

DGEBA/MDA/PGE-DMU 계의 기계적 성질
(Mechanical Properties of DGEBA/MDA/PGE-DMU)

김장훈, 이흥기*, 김상욱
서울시립대학교 화학공학과, *우석대학교 화학공학과

에폭시 수지는 아민과 같은 경화제에 의해 분자성장과 분자가교를 일으켜 3차원 망상구조를 형성한다. 이로 인해 우수한 물리적, 기계적, 열적 및 전기적 성질을 나타내기 때문에 많은 연구가 진행되어 왔다. 열 경화된 에폭시 수지는 위의 성질들이 우수하기 때문에 자동차, 선박, 항공 산업 등에서 섬유강화 복합재료의 매트릭스로 사용되고 있다. 특히, 방향족 디아민계 경화제로 경화된 에폭시 수지는 비교적 낮은 온도에서 경화반응이 진행되기 때문에 에너지 측면에서도 유리하고 물성이 뛰어나기 때문에 고성능 재료로 널리 사용된다. 그러나 높은 가교밀도로 인해 내충격성이 약하고, 신장율이 낮아지는 단점을 나타내기도 한다.

전형적인 방향족 디아민계 경화제인 4,4'-methylene dianiline (MDA)에 의해 경화된 diglycidyl ether of bisphenol A (DGEBA)의 가교밀도를 낮추어줌으로써 취약성을 개선하고자 사슬확장제로 작용할 수 있는 phenyl glycidyl ether (PGE)/1,1-dimethylurea (DMU)를 첨가하였다.

DGEBA/MDA 계에 합성된 PGE-DMU가 첨가됨에 따라 PGE-DMU의 OH기가 DGEBA와 MDA의 에폭시기와 아민기의 반응에 촉매로 작용함으로써, DGEBA/MDA계의 경화속도를 증가시키는 가속제의 역할을 하였고, 반응온도가 낮아짐을 알 수 있었다.

인장강도를 측정하기 위해서 DGEBA/MDA/PGE-DMU 혼합물을 인장시편 제작용 몰드에 주입한 후, 최적의 경화 조건 즉, 80°C에서 1.5시간 선경화시킨 후 150°C에서 1시간 동안 후경화를 시킨다. 이 시편을 AGS-D(Shimadzu, Japan) 만능시험기로 측정하였고, 인장시험에 따른 파단면의 형상을 SEM을 통해 관찰하였다. 유리전이 온도(T_g)는 DSC를 이용하여 10 °C/min의 조건으로 측정하였다.

1. J.Y.Lee, M.J.Shim and S.W.Kim, J. Ind. Eng. Chem., 4, 1 (1998)
2. J.Y.Lee, Y.W.Song, M.J.Shim and S.W.Kim, Mater. Chem. Phys., 50, 256 (1997)